3.*Mendeskripsikan dasar-dasar mekanika (gerak, gaya, usaha, dan energi) serta penerapan konseptekanan dalam kehidupan sehari-hari.*

3.4. Menentukan besaran fisis yang terkait dengan tekanan pada suatu zat.

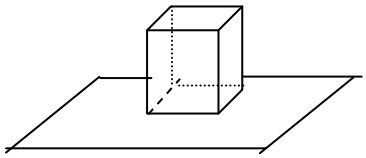
TEKANAN

TEKANAN

A. PENGERTIAN TEKANAN

Tekanan adalah besarnya gaya yang bekerja dibagi dengan luas permukaan bidang, dimana gaya itu bekerja.

P = F/A



P = Tekanan (N/m^2 atau pascal (Pa))
F = Gaya tekan (N)
A = Luas bidang tekan (m^2)

B. TEKANAN PADA ZAT CAIR

Tekanan yang diakibatkan zat cair dalam keadaan diam pada suatu kedalaman tertentu disebut ***tekanan hidrostatis.*** Bila berada pada tempat tertutup, arah tekanan hidrostatis ke segala arah.
Besarnya tekanan dalam zat cair :

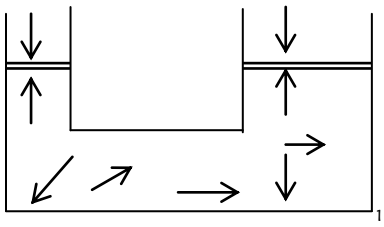
$P = \rho \ . g . h$

P = tekanan hidrostatis (Pa atau N/m^2)
ρ = massa jenis (kg/m^3)
g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)
h = kedalaman(m)

C. HUKUM PASCAL

"Tekanan yang diberikan kepada zat-zat cair di dalam ruangan tertutup akan diteruskan ke segala arah dan sama besar."

$$P_A = P_B = P$$



$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

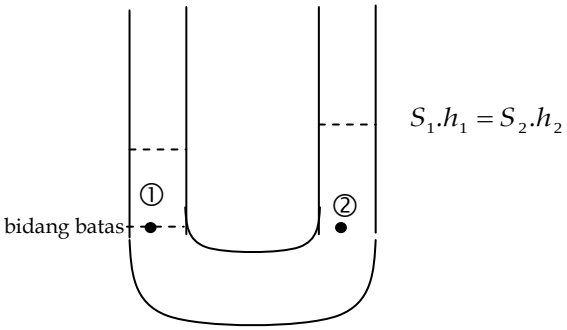
$$\frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2$$

dengan : F_1 = gaya pada permukaan A (N)
F_2 = gaya pada permukaan B (N)
d_1 = diameter permukaan A (m)
d_2 = diameter permukaan B (m)

D. BEJANA BERHUBUNGAN

Pada bejana berhubungan berlaku :

"*Tekanan yang dilakukan oleh zat cair yang sejenis pada kedalaman yang sama adalah sama besar."*



$P_1 = P_2$ atau $\rho_1.h_1 = \rho_2.h_2$

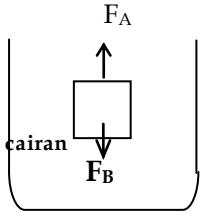
ρ_1 , ρ_2 = massa jenis masing- masing zat cair
h_1= tinggi permukaan zat cair 1
h_2= tinggi permukaan zat cair 2
S_1 , S_2 = berat jenis zat cair 1

Penerapan prinsip bejana berhubungan :
- Mengukur ketinggian dua tempat agar sama (menggunakan selang berisi air)

- Tempat air minum mempunyai lubang yang tingginya sama dengan batas tertinggi permukaan air.

E. HUKUM ARCHIMEDES

"*Suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair akan mengalami gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda tersebut.*"



$$F_A = \rho_C . V_C . g$$

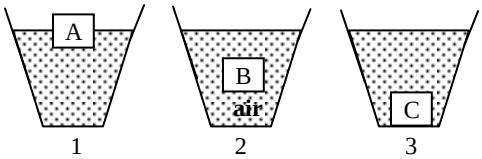
F_A = gaya angkat ke atas (N)
ρ_C = massa jenis zat cair (kg/m^3)
V_C = volume air yang terdesak (m^3)
g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

Gaya Archimedes (Gaya tekan ke atas) juga dapat dirumuskan :

$F_A = W_U - W_a$

W_u = Berat benda di udara (N)
W_a = Berat benda di dalam zat cair (N)

Terapung, Melayang dan Tenggelam



(1) *benda terapung :* $\rho_{benda} < \rho_{zat\ cair}$
(2) *benda melayang :* $\rho_{benda} = \rho_{zat\ cair}$
(3) *benda tenggelam :* $\rho_{benda} > \rho_{zat\ cair}$

Penerapan hukum Archimedes :
- Kapal laut dan kapal selam
- Jembatan pontoon (jembatan apung)
- Balon udara
- Hidrometer

Untuk benda yang sebagian permukaannya tenggelam, masa jenis benda dapat ditentukan dengan rumus :

$$\rho_B = n_t \text{ x } \rho_a$$

ρ_B = massa jenis benda (kg/m^3)
ρ_a = massa jenis zat cair (kg/m^3)
n_t = bagian yang tenggelam

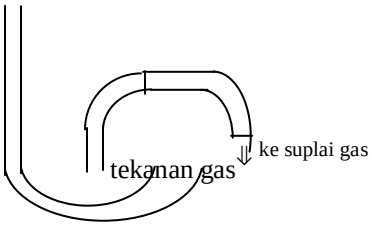
F. TEKANAN UDARA

Percobaan Toricelli :

Tekanan 1 atmosfer = 76 cmHg = 760 mmHg

Setiap kenaikan 10 m dari permukaan laut, tekanan udara berkurang 1 mmHg.
1 atm = 101.300 Pa
1 bar = 100.000 Pa
1 milibar (mbar) = 100 Pa
1 atm = 1,013 bar = 1013 mbar

Alat yang digunakan untuk mengukur tekanan udara di dalam ruang tertutup dinamakan manometer.



Manometer terbuka

Apabila zat cair yang digunakan adalah raksa berlaku :

P_{gas} = (tekanan atmosfer + h) cmHg

Jika raksa diganti dengan air, maka berlaku:

P_{gas} = (tekanan atmosfer + $\frac{h}{13,6}$) cmHg

Contoh :
Jika selisih ketinggian pada sebuah tabung U = h = 50 mmHg, dan tekanan udara 760 mmHg, maka tekanan gas dalam ruangan adalah :
Jawab :
P_{gas} = 760 mmHg + 50mmHg
= 810 mmHg

G. HUKUM BOYLE

"Hasil kali tekanan dan volume gas dalam ruang tertutup adalah tetap."

$$P_1.V_1 = P_2.V_2 = P_3.V_3$$

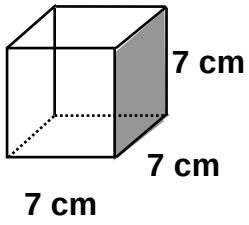
P_1 dan V_1 = tekanan dan volume gas mula-mula
P_2 dan V_2 = tekanan dan volume gas akhir

Alat yang menggunakan prinsip kerja berdasarkan hukum Boyle :
- pompa air
- pompa isap

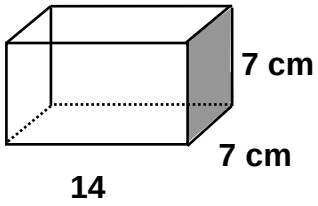
UJI KOMPETENSI
TEKANAN

1. Jika berat masing-masing benda sama besar, maka tekanan paling kecil ditunjukkan oleh gambar . . . .

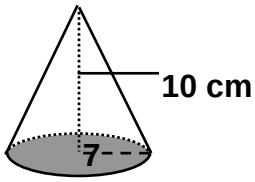
A.



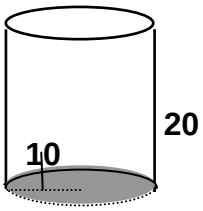
C.



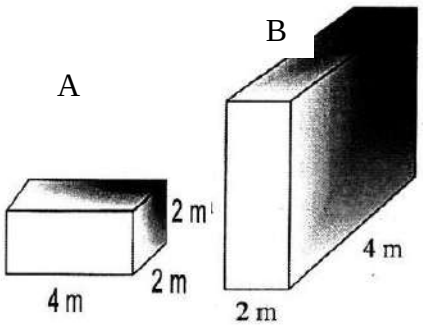
B.



D.



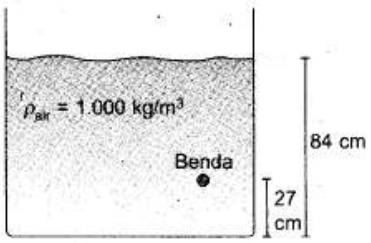
2. Perhatikan gambar balok dan ukurannya seperti pada gambar berikut,



Bila massa balok A sama dengan massa balok B, maka perbandingan tekananbalokAdengan balok B adalah... .

A. 1 : 1
B. 1 : 2
C. 1 : 3
D. 1 : 4

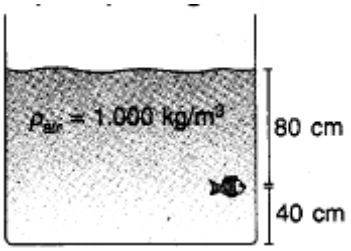
3. Sebuah benda terjatuh di kolam. Posisi benda seperti gambar berikut ini.



Percepatan gravitasi di tempat itu 9,8 m/s^2. Tekanan hidrostatis tepat di posisi benda tersebut ..... N/m^2.

A. 2.646
B. 5.586
C. 8.232
D. 10.878

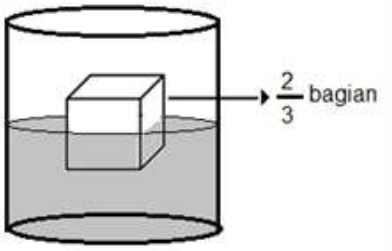
4. Seekor ikan berada di kolam dengan posisi seperti pada gambar di bawah ini.



Jika percepatan gravitasi di tempat itu 9,8 N/kg, tekanan hidrostatis tepat di mulut ikan ..... N/m^2.

A. 1.960
B. 3.920
C. 7.840
D. 11.760

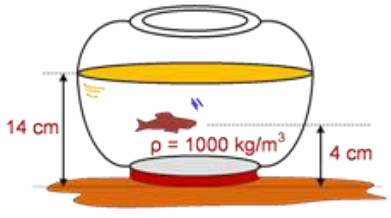
5. Perhatikan gambar berikut!



Apabila ρ = 1 g/cm^3, g = 10 m/s^2, V_{benda} = 120 cm^3 , gaya ke atas yang dialami benda adalah . . . .

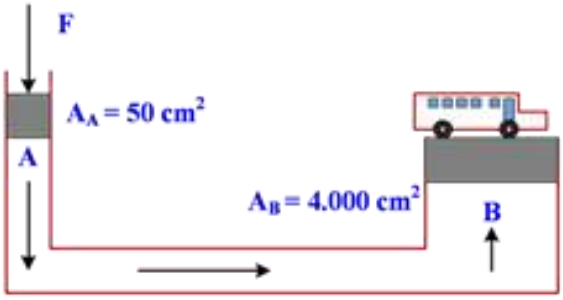
A. 2.0 N
B. 1,2 N
C. 0,4 N
D. 0,04 N

6. Perhatikan gambar posisi ikan berikut. Tekanan total yang dihadapi oleh ikan adalah (P_o = 1 atm (tekanan udara luar = 10^5 N/m^2 , 1 N/m^2 = 1 Pa)



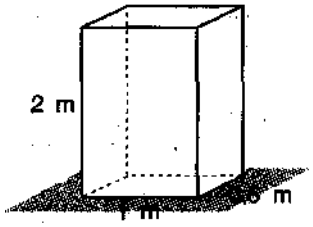
A. 101 kPa
B. 200 kPa
C. 401 kPa
D. 1.400 kPa

7. Sebuah mobil memiliki massa 1,6 ton ditempatkan di piston B, seperti pada gambar. Agar mobil tersebut dapat terangkat keatas, maka pada piston A harus diberikan gaya F sebesar



A. 50 N
B. 80 N
C. 200 N
D. 400 N

8. Perhatikan gambar berikut!



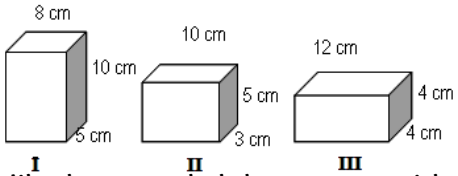
Sebuah balok beton bermassa 300 kg terletak di atas tanah dengan ukuran balok seperti gambar (g = 10 m/s²). Besar tekanan balok beton terhadap tanah adalah ... N/m²

A. 6.000
B. 3.000
C 1.500
D. 600

9. Seorang anak bermassa 30 kg berdiri diatas lantai. Anak itu memakai sepatu yang memiliki luas permukaan masing-masing 120 cm². Besar tekanan anak itu adalah… . (g= 10 m/s²)

A. 3.600 N/m²
B. 4.000N/m²
C. 12.500N/m²
D. 15.300 N/m²

10. Perhatikan gambar di bawah ini !



Jika keempat balok mempunyai berat yang sama, urut-urutan besar tekanan yang diberikan balok dari yang terbesar adalah … .

A. I, II, III
B. I, III, II
C. II, III, I
D. III, II, I